Acta Zootaxonomica Sinica, 35 (3): 6662670 (July, 2010) ISSN 100020739
动物分类学报

中国疣螈属一新亚种

陈晓虹 王新卫 陶 娟
河南师范大学生命科学学院 新乡 453007, E2mail xhchen2xx@ sohu com

摘 要 对采自河南省大别山区商城县的一种蝾螈科标本进行形态特征比较, 发现与文县疣螈 Tylototriton wenxianensis 相似, 但存在明显差异; 经与文县疣螈等 4种蝾螈进行 12S mtDNA部分序列比对, 显示其与文县疣螈的遗传分化已达亚种级水平, 因此定为 1新亚种, 文县疣螈大别亚种 Tylototriton wenxianensis dabienicus ssp. nov.。新亚种的主要鉴别特征为: 头长远大于头宽; 4肢较短, 前后肢贴体相对指、趾端不相遇; 前肢前伸, 指末端达眼前角; 泄殖腔孔周缘橘红色。

关键词 两栖纲, 有尾目, 蝾螈科, 疣螈属, 文县疣螈, 新亚种, 中国.
中图分类号 Q959152

蝾螈科 Salamandridae是广泛分布于北半球温带地区的物种, 中国已知的 6属 24种主要分布于秦岭以南 (费梁等, 2006; 李松等, 2008a, 2008b; 沈猷慧等, 2008)。疣螈属 Tylototriton已知 7种 (Frost, 2009), 中国均有分布, 主要分布于云贵高原、四川、重庆、甘肃、安徽、湖南、广西、海南、湖北 (费梁等, 2006; 索建中等, 2007)。河南蝾螈科目前仅知蝾螈属 Cynops东方蝾螈 C. orientalis 1种, 分布于河南南部桐柏和大别山区 (吴淑辉等, 1994)。2009年 8~ 9月、2010年 4~ 5月在河南省商城县黄柏山国家森林公园考察期间采到 10号有尾两栖类标本和卵团, 经形态特征比较, 发现与文县疣螈 Tylototriton wenxianensis极相似, 但存在明显差异; 与文县疣螈近地模标本 (四川平武) 等 4种蝾螈进行 12S mtDNA部分序列比对 (Zhang et al, 2008), 结果显示其与文县疣螈的遗传分化已达亚种级水平, 因此命名为 1新亚种, 新亚种形态描述如下。

1 新亚种描述

文县疣螈大别亚种, 新亚种 Tylototriton wenxianensis dabienicus ssp. nov. (图 1~ 5)

正模, HNNU0908Ñ 095, 雌性成体, 2009年 8月 28日 22点 18分, 王新卫采自河南省商城县黄柏山国家森林公园 (31b24cN, 115b20cE), 海拔 698m。副模, HNNU1004Ò 014~ 016、024~ 026、031、035, 8只雌性成体; HNNU1004Ò 029, 1只幼体, 2010年 5月 2~ 14日王新卫采自河南省商城县黄柏山国家森林公园 (31b25c~ 31b25cN, 115b21c ~ 115b22cE); 海拔 733~ 767m。

正模标本和副模标本均保存于河南师范大学生命科学学院两栖爬行类研究室。

鉴别特征 新亚种与文县疣螈指名亚种 Tylototriton wenxianensis wenxianensis Fei, Ye and Yang 1984的主要区别是: 头长远大于头宽; 4肢较短, 前后肢贴体相对指、趾端不相遇或仅相遇; 前肢前伸, 指末端达眼前角; 泄殖腔孔周缘橘红色。而文县疣螈指名亚种: 头长宽几相等; 前后肢贴体相对指、趾端相遇或略重叠; 前肢前伸, 指末端达鼻孔; 泄殖腔孔周缘的颜色与体色相同。

正模标本描述 雌性成体, HNNU0908Ñ 095, 全长 16119mm, 头体长 8616mm (表 1)。头部扁平而宽短, 额顶、头顶略凹陷; 头长远大于头宽; 吻端平切近方形, 鼻孔近吻端; 无唇褶; 上下颌具细齿, 犁骨齿列长、呈 /C0 形, 前端起自内鼻孔前缘之间, 沿眼眶内缘延至眼眶后缘; 舌近圆形, 前后端与口腔底部相连。

4肢细短, 后肢略长于前肢, 前后肢贴体相对指、趾端不相遇; 前肢前伸, 指末端达眼前角; 指 4, 指序 3、2、4、1, 无关节下瘤; 趾 5, 趾长顺序 3、4、2、5、1; 指趾扁平; 掌突 2、圆形; 外蹠突小而圆。

尾长短于头体长, 尾侧扁, 尾背鳍褶窄、略呈弧形隆起, 尾腹鳍褶平而厚, 尾末端钝尖。

皮肤极粗糙, 除唇缘、指趾端、尾下缘外, 周身布满疣粒与瘰粒; 体背两侧瘰粒显著, 自肩后至尾基部连续排列、界限不清, 近尾部至尾基部瘰粒的界限隐约可辨、呈脊棱状突起; 背部、体侧的瘰粒

国家自然科学基金 (30870277) 部分资助.
收稿日期: 2010205208, 修订日期: 2010206218



图 1～2　文县疣螈大别亚种, 新亚种 Tylototriton wenxianensis dabienicus ssp. nov., a (HNNU0908Ñ095, SVL = 861 6 mm)
1. 背面观 (dorsal view) 2. 腹面观 (ventral view)

图 3～5　文县疣螈大别亚种, 新亚种 Tylototriton wenxianensis dabienicus ssp. nov. (王新卫摄) (Photograph by WANG Xin2Wei)
3. 卵团 (eggs) 4. 胚胎孵化 (hatching larvae) 5. 示前肢 3指 (A) 和后肢芽 (B) (arrow A and B indicate 3 digits of forelimb and hindlimb bud, respectively)
图 6　文县疣螈大别亚种, 新亚种 Tylototriton wenxianensis dabienicus ssp. nov., 产卵环境 (habitat)

大于颈部、4肢, 腹部瘰粒小而平, 咽部为细小痣粒; 头侧骨质脊棱显著, 在耳后略向内弯曲; 头顶中央有 1 / D0 形脊棱, 与背中线的脊棱相连达尾基部; 颈褶明显。

生活时体背面黑色, 腹面色稍浅, 指趾腹面、指趾端背面、掌蹠突、泄殖腔孔周缘、尾下缘橘红色 (图 1～2)。液浸标本背面黑色, 腹面黑褐色, 指趾腹面、指趾端背面、掌蹠突、泄殖腔孔周缘、尾下缘乳白色。

第 2性征　采自 8月份的雌性正模, 泄殖腔部略隆起, 泄殖腔孔长裂形, 裂长 5156 mm, 内壁无乳突; 腹腔内大卵粒通体浅棕色, 卵径 2136 mm;

小卵粒通体乳黄色，卵径 0184 mm；输卵管粗大，管径约 2174mm。采自 5月的 8只性成熟雌性副模，泄殖腔部隆起明显；卵巢萎缩、乳黄色，分为 2~ 5叶，小叶间连以膜质管；输卵管乳白色，管径 0173 ~ 0195 mm。

卵　单生，乳黄色，聚集成群，卵径 219 mm 左右，外包以卵胶膜，直径 6154 mm 左右。

变异　除正模外，雌性成体全长 14514 (13419 ~ 15515) mm，头体长 7611 (7216~ 8214) mm；幼体全长 4919 mm，头体长 2715 mm；副模标本 HNNU 1004Ò 031、035 颈褶不明显；HNNU 1004Ò 014、016、024 前肢前伸，指末端达鼻孔；HNNU 1004Ò 016、025、026、035 指残缺，HNNU 1004Ò 015、024、025、026 趾残缺；HNNU 1004Ò 014、015、031 泄殖腔孔周缘与尾下缘的橘红色相连。

词源：新亚种依据模式标本产地大别山而命名。

表 1　文县疣螈大别亚种成体量度表 (mm)

Table 1　The measurements of adult females Tylototriton wenxianensis dabienicus ssp. nov. (mm)

	正模 Holotype a	副模 Paratypes 8 a a
头体长 Snout2vent length	8616	7611 ? 315 (7216~ 8214)
全长 Total length	16119, 18711	14514 ? 812 (13419~ 15515), 19111*
头长 Head length	2016, 2318	2014 ? 014 (2010~ 2112), 2619
头宽 Head width	1619, 1915	1518 ? 015 (1510~ 1615), 2017
吻长 Snout length	4196, 517	511 ? 016 (413~ 613), 617
躯干长 Trunk length	6617, 7710	5819 ? 317 (5412~ 6416), 7714
眼间距 Interorbital space	1010, 1116	811 ? 015 (712~ 819), 1016
眼径 Diameter of eye	318, 414	314 ? 012 (311~ 316), 415
尾长 Tail length	7511, 8617	6914 ? 514 (6212~ 7512), 9111
尾高 Tail height	715, 816	811 ? 016 (713~ 912), 1017
尾宽 Tail width	615, 716	614 ? 014 (611~ 714), 814
前肢长 Length of foreleg	2612, 3012	2210 ? 110 (2111~ 2315), 2819
后肢长 Length of hind leg	2618, 3110	2314 ? 113 (2017~ 2417), 3017
腋至胯距 Space between axilla and groin	4516, 5216	3715 ? 212 (3412~ 4016), 4912

* 平均值 ?标准差 (测量范围)；比率 (各测量值与头体长之比).
Mean ? SD (Range); Ratios are each measurements to SVL.

表 2　文县疣螈大别亚种与 4种蝾螈在 12S mtDNA 序列上的 Kimura 双参数遗传距离

Table 2　Genetic distance of Kimura 22parameters among Tylototriton wenxianensis dabienicus ssp. nov. and other 4 salamandrids on the sequence of 12S mtDNA.

	物种 species	1	2	3	4	序列来源
1	文县疣螈 Tylototriton wenxianensis					Zhang et al, 2008
2	文县疣螈大别亚种，新亚种 T. wenxianensis dabienicus ssp nov.	01018				本文 (This paper)
3	细痣疣螈 T. asperrimus	01028	01030			Zhang et al, 2008
4	琉球棘螈 Echinotriton andersoni	01048	01050	01053		Zhang et al, 2008
5	镇海棘螈 E. chinhaiensis	01048	01048	01044	01041	Zhang et al, 2008

2　生态环境及习性

隐蔽于溪流岸边的石块间，栖息环境阴湿、水源丰富、植被茂盛，地面腐殖质丰厚、多枯枝腐叶和沙石。主要植被有黄山松、槲栎、杉木、柳杉、枫香、乌桕、漆树、野山楂、棣棠、刺梅、胡枝子、三叶木通、葛藤、山麦秸、营草、羊胡子草等。同域分布的两栖动物有叶氏肛刺蛙 Yerana yei、中国林蛙 Rana chensinensis、泽陆蛙 Fejervarya multistriata、中华蟾蜍指名亚种 Bufo gargarizans gargarizans、豫南小鲵 Hynobius yunanicus、商城肥鲵 Pachyhynobius shangchengensis 等。

2010年 5月 9日 16B24 在水塘边、距流溪 10 cm 左右、石块和草丛掩映下潮湿的松土上观察到卵，单生、成群 (图 3)，共 99粒；经检测胚胎处于 32至 64细胞卵裂期，副模 HNNU 1004Ò 031采自同时同地。5月 2~ 14日所采集的雌性均已产卵，综合 2009年 8月 28日正模腹腔内卵径 2136 mm 的大卵粒和粗大的输卵管，推断其产卵季节应在 4~ 5月和 8~ 9月。在室温 23~ 28 e 条件下，2010年 5月 29日 9B55 胚胎开始孵化，尾部先伸出膜 (图 4)，经过 6~ 8 h 幼体孵出，刚出膜的幼体 3对外鳃分枝明

显、前肢芽具 3指 (图 5, A)、后肢芽出现 (图 5, B)、无平衡肢, 全长 1615~ 1810 mm。

3 讨论

1984年费梁等依据采自甘肃文县的 7个雄性有尾类标本命名 1新亚种))) 细痣疣螈文县亚种 Tylototriton asperrimus wenxianensis (费梁等, 1984), 后提升为种 T. wenxianensis (费梁等, 1990)。河南大别山的疣螈标本在形态特征上与文县疣螈极相似, 而与细痣疣螈 T. asperrimus和海南疣螈 T. hainanensis差别较大。进一步, 经河南大别山疣螈与文县疣螈、细痣疣螈、琉球棘螈 Echinotriton andersoni和镇海棘螈 E. chinhaiensis线粒体 12S核糖体基因片段 (Zhang et al, 2008) 的序列比较以及用 Mega 311构建的 NJ树显示 (表 2, 图 7), 河南大别山疣螈与文县疣螈的遗传距离小于文县疣螈与细痣疣螈、琉球棘螈与镇海棘螈间的遗传距离, 但与文县疣螈的遗传分化明显。由于不能确认河南大别山疣螈与文县疣螈是否存在生殖隔离, 因此本文暂将河南大别山疣螈定为亚种级。文县疣螈的模式标本产地在甘肃文县, 与大别山区相距近 11个径度、隔以南阳盆地、武当山和大巴山。两栖类尤其是无尾两栖类由于迁徙能力弱, 地理隔离应是导致种群间基因交流中断、遗传分化加大的主要原因。目前在甘肃文县与大别山之间的重庆奉节、云阳以及贵州雷山和湖南桑植、浏阳也有文县疣螈分布 (费梁等, 2006), 为揭示文县疣螈不同地理种群间的关系、种群间的分化程度, 有必要对不同地理种群的遗传结构和遗传多样性进行研究。

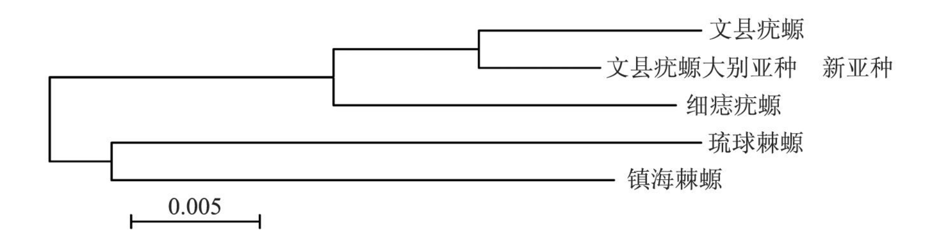


图 7 基于 12S mtDNA部分序列构建文县疣螈大别亚种与 4种蝾螈的 NJ树

Fig. 7 The Neighbour2joining tree based on the fragment of 12S mt DNA among Tylototriton wenxianensis dabienicus ssp. nov. and other 4 salamandrids

费梁等依据安徽岳西细痣疣螈与文县疣螈外部形态特征的相似性, 同时考虑安徽两栖类的区系特征和疣螈属各物种的地理分布, 建议将安徽岳西的疣螈改订为文县疣螈 (费梁等, 2006)。据陈壁辉记载, 安徽岳西细痣疣螈头长明显大于头宽、泄殖腔孔周缘橘红色 (陈壁辉, 1991), 这些特征与文县疣螈不同, 而与河南大别山疣螈相似。但安徽岳西雌性疣螈 6月初腹腔内大卵粒 2mm (陈壁辉, 1991), 河南大别山雌性疣螈 8月底大卵粒 2136 mm。另外, 河南大别山疣螈雌性个体全长明显大于安徽岳西疣螈 (13419mm) (陈壁辉, 1991)。因此, 对安徽岳西疣螈分类学地位的确定, 需要进一步的形态学和分子生物学研究加以证实。此外, 文县疣螈大别亚种、丽纹蛇 Calliophis macclellandi在大别山的发现 (陈晓虹和王新卫, 2010) 以及丰富的物种多样性 (张成安和丁长青, 2008), 说明该地区在动物地理区系和区划研究中占有重要地位, 加强该地区物种多样性的保护很有必要。

致谢 感谢河南省信阳市林业局、河南省商城县黄柏山国家级森林公园管理局为野外考察提供帮助, 研究生乔梁、鲁有强参与部分实验工作, 在此一并致谢。

REFERENCES (参考文献)

Chen, B2H 1991. The Amphibian and Reptilian Fauna of Anhui. Anhui Publishing House of Science and Technology, Hefei. 39242 [陈壁辉, 1991. 安徽两栖爬行动物志. 合肥: 安徽科学技术出版社. 39~ 42]

Chen, X2H and Wang X2W 2010. Calliophis macclellandi2a new record of Elapidae in Henan Province. Journal of Henan Normal University, 38 (4): 1262127. [陈晓虹, 王新卫, 2010. 河南省眼镜蛇科新纪录))) 丽纹蛇. 河南师范大学学报, 38 (4): 126~ 127]

Fei L, Ye C2Y and Huang Y2Z 1990. Keys to Chinese Amphibians. Chongqing Branch, Science and Technology Materials Press, Chongqing. 12364 [费 梁, 叶昌媛, 黄永昭, 1990. 中国两栖动物检索. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社. 1~ 364]

Fei L, Ye C2Y and Yang R2S 1984. A new species and a new subspecies of the genus Tylototriton (Caudata, Salamandridae). Acta Zoologica Sinica, 30 (1): 85291. [费 梁, 叶昌媛, 杨戎生, 1984. 疣螈属一新种和一新亚种 (蝾螈目, 蝾螈科). 动物学报, 30 (1): 85~ 91]

Fei L, Hu S2Q, Ye C2Y and Huang Y2Z 2006. Fauna Sinica, Amphibia, Vol 1. Science Press, Beijing. 12471. [费 梁, 胡淑琴, 叶昌媛, 黄永昭, 2006. 中国动物志两栖纲 (上卷). 北京: 科学出版社. 1~ 471]

Frost D. R. 2009. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5. 3 (12 Feb 2009). Electronic Database accessible at http: // research. amnh. org/ herpetology/ amphibia/ American Museum of Natural History, New York, USA

Li S, Tian Y2Z and Gu X2M 2008a. A new species of the genus

Paramesotriton (Caudata, Salamandridae). Acta Zootaxonomica Sinica, 33 (2): 410-413. [李 松, 田应洲, 谷晓明, 2008a. 瘰螈属(有尾目, 蝾螈科)一新种. 动物分类学报, 33 (2): 410~413]
Li, S, Tian, Y-Z, Gu, X-M and Xiong, R-C 2008b. A new species of Paramesotriton-Paramesotriton longliensis (Caudata, Salamandridae). Zoological Research, 29 (3): 313-317. [李 松, 田应洲, 谷晓明, 熊荣川, 2008b. 瘰螈属一新种——龙里瘰螈 (有尾目, 蝾螈科). 动物学研究, 29 (3): 313~317]
Shen, Y-H, Shen, D-W and Mo, X-Y 2008. A new species of salamander Pachytriton archospotus from Hunan Province, China (Amphibia, Salamandridae). Acta Zoologica Sinica, 54 (4): 645-652. [沈猷慧, 沈端文, 莫小阳, 2008. 中国肥螈属 (两栖纲: 蝾螈科) 一新种——弓斑肥螈 Pachytriton archospotus sp. nov. 动物学报, 54 (4): 645~652]
Suo, J-Z, Zhou, Y-B, Jiang, G-H, Li, B and Zhang, Z-G 2007. Tylototriton asperrimus, a new amphibian record in Hubei Province, China. Chinese Journal of Zoology, 42 (4): 7. [索建中, 周友兵, 江广华, 李 波, 张择贵, 2007. 湖北省发现两栖类新纪录——细痣疣螈. 动物学杂志, 42 (4): 7]
Wu, S-H, Niu, H-X and Xu, S-L 1994. The species of Urodela and their geographic distribution in Henan Province. Journal of Henan Normal University (Natural Science), 22 (3): 106-108, 112. [吴淑辉, 牛红星, 徐颂立, 1994. 河南省有尾两栖类及其地理分布. 河南师范大学学报 (自然科学版), 22 (3): 106~108, 112]
Zhang, C-A and Ding, C-Q 2008. The distribution pattern of the Galliformes in China. Acta Zootaxonomica Sinica, 33 (2): 317-323. [张成安, 丁长青, 2008. 中国鸡形目鸟类的分布格局. 动物分类学报, 33 (2): 317~323]
Zhang, P, Papenfuss, T. J, Wake, M. H., Qu, L-H and Wake, D. B. 2008. Phylogeny and biogeography of the family Salamandridae (Amphibia, Caudata) inferred from complete mitochondrial genomes. Molecular Phylogenetics and Evolution, 49 (2): 586-597.

A NEW SUBSPECIES OF GENUS TYLOTOTRITON FROM CHINA (CUDATA, SALAMANDRIDAE)

CHEN Xiao-Hong, WANG Xin-Wei, TAO Juan
College of Life Sciences, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China; E-mail: xhchen2xx@sohu.com

Abstract Based on morphological and DNA sequencing analysis, a new subspecies of genus *Tylototriton*, which superficially resemble *Tylototriton wenxianensis*, was described from Shangcheng County, Henan Province, China. This new subspecies can be distinguished by the combination of the following characteristics: head length much greater than width; limbs short; tips of fingers and toes not touching when fore and hind limbs adpressed; tips of fingers reaching orbital anterior region when fore limbs stretched forward; margin of cloacal opening orange.

Tylototriton wenxianensis dabienicus ssp. nov. (Figs 1-5)

Holotype, HNNU (Henan Normal University) 0908Ñ095, an adult female, total length 161.19 mm, from Huangbaishan National Forest Park of Henan Province, China (31°24′N, 115°20′E; alt. 698 m), 28 Aug. 2009, by WANG Xin-Wei. Paratypes, HNNU (Henan Normal University) 1004Ò014-016, 024-026, 031, 035, 8 adult females, HNNU 1004Ò029, an juvenile, from Huangbaishan National Forest Park of Henan Province, China (31°25′-31°25′N, 115°21′-115°22′E; alt. 733-767 m), 22-24 May 2010, by WANG Xin-Wei.

Tissue samples were taken by preserving pieces of liver in 95% ethanol before the specimens were fixed in formalin. The specimens were deposited in Henan Normal University.

Key words Amphibia, Caudata, Salamandridae, *Tylototriton*, *Tylototriton wenxianensis*, new subspecies, China